

Fakultät 2 (5 Ex.)
Institute der Fk. 2
Geschäftsstelle des Präsidiums (20 Ex)

Nr. 617
10.07.2009

Aushang

Herausgegeben vom
Präsidenten der
Technischen Universität
Carolo-Wilhelmina
zu Braunschweig

Redaktion:
Geschäftsstelle des
Präsidiums
Pockelsstraße 14
38106 Braunschweig
Tel. 0531/391-4101
Fax 0531/391-4300

Änderung des Besonderen Teils der Prüfungsordnung für den Bachelorstudiengang „Biotechnologie“ der Fakultät für Lebenswissenschaften

Hiermit wird die vom Fakultätsrat der Fakultät für Lebenswissenschaften am 23.06.2009 beschlossene und vom Präsidenten am 06.07.2009 genehmigte Änderung des Besonderen Teils der Prüfungsordnung für den Bachelorstudiengang „Biotechnologie“ an der TU Braunschweig hochschulöffentlich bekannt gemacht.

Die Änderung tritt am Tag nach ihrer hochschulöffentlichen Bekanntmachung, am 14.07.2009, in Kraft.



Änderung des Besonderen Teils der Prüfungsordnung für den Bachelor-Studiengang Biotechnologie mit dem Abschluss "Bachelor of Science"

Abschnitt I

Der Besondere Teil der Prüfungsordnung für den Studiengang Biotechnologie mit dem Abschluss "Bachelor of Science", hochschulöffentliche Bekanntmachung am 31.03.2006 (TU-Verkündungsblatt Nr. 405), wird wie folgt geändert:

1. In der Überschrift wird die Bezeichnung "Fachbereich für Biowissenschaften und Psychologie" ersetzt durch die Bezeichnung "Fakultät für Lebenswissenschaften"
2. Das Inhaltsverzeichnis wird wie folgt geändert:
 - a) Die Bezeichnung der Anlage 1 erhält folgende Fassung:
„Bachelorzeugnis“
 - b) Die Bezeichnung der Anlage 2 erhält folgende Fassung:
„Bachelorurkunde“
 - c) Die Bezeichnung der Anlage 4 erhält folgende Fassung:
„Übersicht über Module inkl. Lehrformen, Prüfungsvorleistungen und Prüfungen sowie Leistungspunkten“
3. § 1 Satz 2 erhält folgende neue Fassung:
"Darüber stellt die Hochschule eine Urkunde und ein Zeugnis gemäß Anlagen 1 und 2 des Allgemeinen Teils der Prüfungsordnung für Bachelor- und Masterstudiengänge an der TU Braunschweig sowie ein Diploma Supplement aus (siehe Anlagen 1 - 3)."
4. § 3 erhält folgende Fassung:
"Zu den Abschlussprüfungen der Module wird zugelassen, wer die in Anlage 4 aufgelisteten Prüfungsvorleistungen erbracht hat; es sei denn, die für die Prüfungen verantwortlichen Prüferinnen und Prüfer geben eine andere Regelung vor."
5. § 4 wird wie folgt geändert:
 - a) "Absatz 1 erhält folgende Fassung:
Die Modulabschlussprüfungen werden in schriftlicher oder mündlicher Form abgelegt.
Die Art der Prüfungen ist den Studierenden rechtzeitig zu Beginn der Lehrveranstaltungen mitzuteilen."
 - b) Absatz 3 erhält folgende Fassung:
„Die Prüfungsinhalte ergeben sich aus den Qualifikationszielen der einzelnen Module (Anlage 5).“
6. Die Anlagen 1a, 1b, 2a, 2b, 4 und 5 erhalten die aus dem Anhang ersichtlichen neuen Fassungen.

Abschnitt II

Diese Änderung tritt nach ihrer Genehmigung durch das Präsidium der Technischen Universität Braunschweig am Tag nach ihrer hochschulöffentlichen Bekanntmachung in Kraft.

"Anlage 1a: Bachelorzeugnis
(in Verbindung mit Anlage 1 der Allgemeinen Prüfungsordnung der TU Braunschweig)"

Fakultät für Lebenswissenschaften
der Technischen Universität Braunschweig

ZEUGNIS
über die Bachelorprüfung

Frau/Herr
geboren am in
hat die Bachelorprüfung im Studiengang Biotechnologie
mit der Gesamtnote bestanden.
Die Gesamtnote entspricht der ECTS-Note

Prüfungs- und Studienleistungen	Leistungspunkte	Note
1. Pflichtbereich		
Allgemeine und Anorganische Chemie	8	
Organische Chemie	13	
Physikalische Chemie	8	
Angewandte Physikalische Chemie u. Spektroskopie	9	
Mathematische Methoden der Chemie	12	
Physik	8	
Chemie- und Bioreaktoren	7	
Molekulare Zellbiologie und Biotechnologie	12	
Mikrobiologie I	11	
Grundlagen der Genetik	12	
Biochemie	11	
Angewandte und Technische Biochemie I	9	
Statistik und Bioinformatik I	8	
2. Wahlpflichtbereich (Soll: Block A, B oder C; 23 ECTS-Punkte)		
Block A: Angewandte Zellbiologie		
Pflanzenzellen als Bioreaktoren	8	
Zellbiologie der Tiere I	8	
Zellbiologie der Tiere II	7	
Block B: Angewandte Molekularbiologie		
Angewandte Molekularbiologie I	13	
Molekulargenetik I	10	
Block C: Bioprozesstechnik		
Biotechnologische Wertstoffproduktion I	7	
Kultivierungs- und Aufarbeitungsprozesse	7	
Angewandte Bioprozesstechnik	9	
3. Schlüsselqualifikationen (Soll: 17 ECTS-Pkte; "erfolgreich", keine Noten) *		
Überfachliche Qualifikation [12 ECTS-Punkte]:		
- Sprachenkompetenz I (Englisch, Stufe B2; Stufe B1 nur nach Zustimmung durch Prüfungsausschuss) [Pflicht]	2	
- Sprachenkompetenz II [0-4 ECTS-Punkte]		
- Veranstaltungen aus dem Poolmodell [0-10 ECTS-Punkte]		
- Erwerb von Sozialkompetenz; Tutorentätigkeit [0-6 ECTS-Punkte]		
Professionalisierung [5 ECTS-Punkte]:		
- Projektarbeit (Literaturrecherche) u. Berufsvorbereitung [Pflicht]	5	
4. Bachelorarbeit [diese Note wird doppelt gewichtet]	12	
Thema:		

Braunschweig, Datum

Prof. Dr.
Dekan

Prof. Dr.
Prüfungsausschussvorsitzender

Notenstufen: sehr gut ($1,0 \leq d \leq 1,5$), gut ($1,6 \leq d \leq 2,5$), befriedigend ($2,6 \leq d \leq 3,5$), ausreichend ($3,6 \leq d \leq 4,0$).

Bei $d \leq 1,3$ wird als Gesamtnote das Prädikat mit Auszeichnung vergeben. Die Gesamtnote ergibt sich aus den nach Leistungspunkten gewichteten Einzelnoten.

* Bei der Berechnung der Gesamtnote unberücksichtigt

Leistungspunkte: Zum erfolgreichen Abschluss sind 180 Leistungspunkte erforderlich, ein Leistungspunkt entspricht einem Aufwand von 30 Stunden.

ECTS-Note: Nach dem European Currency Transfer System (ECTS) ermittelte Note auf der Grundlage der Ergebnisse der Absolventinnen und Absolventen der drei vorangegangenen Jahre:

A (beste 10 %), B (nächste 25 %), C (nächste 30 %), D (nächste 25 %), E (nächste 10 %).

**"Anlage 1b: Bachelorzeugnis in englischer Sprache
(in Verbindung mit Anlage 1 der Allgemeinen Prüfungsordnung der TU Braunschweig)"**

The Faculty of Life Sciences
of the Technische Universität Braunschweig

CERTIFICATE
Bachelor of Science

Mrs./Mr.
born on in
successfully completed the Bachelor degree in **Biotechnology**
with an overall grade of

Transcript of Records	Credit Points	Grade
1. Compulsory Disciplines		
General and Inorganic Chemistry	8	
Organic Chemistry	13	
Physical Chemistry	8	
Applied Physical Chemistry and Spectroscopy	9	
Mathematical Methods of Chemistry	12	
Physics	8	
Reactors for Chemistry and Biotechnology	7	
Molecular Cell Biology and Biotechnology	12	
Microbiology I	11	
Basics of Genetics	12	
Biochemistry	11	
Applied and Technical Biochemistry I	9	
Statistics and Bioinformatics I	8	
2. Study Focus (alternatively A, B oder C; rated value 23 ECTS credits)		
A: Applied Cell Biology		
Plant cells as bioreactors	8	
Cell biology of the animals I	8	
Cell Biology of the animals II	7	
B: Applied Molecular Biology		
Applied molecular biology I	13	
Molecular genetics I	10	
C: Biochemical Engineering		
Biotechnological routes to value-added products I	7	
Cultivation processes and downstream processing	7	
Applied biochemical engineering	9	
3. Key Competences (rated value: 17 ECTS credits; "successful"; no grade) *		
Nonbiotechnological disciplines [12 ECTS credits]:		
- Foreign language I (English, level B2; level B1 allowed only by The board of examiners) [compulsory]	2	
- Foreign languages II [0-4 ECTS credits]		
- Lessons/exercises of the pool model [0-10 ECTS credits]		
- Social instructions and activities [0-6 ECTS credits]		
Training for profession [5 ECTS credits]:		
- Project-orientated studies (literature studies) and Careers guidance [compulsory]	5	
4. Bachelor Thesis [grade will be double-weighted]	12	
Topic:		

Braunschweig, Date

Prof. Dr.
Dean

Prof. Dr.
Chair, Board of Examiners

Module grades: very good ($1,0 < d \leq 1,5$), good ($1,5 < d \leq 2,5$), satisfactory ($2,5 < d \leq 3,5$), sufficient ($3,5 < d \leq 4,0$).

With an average grade $d \leq 1,3$ the overall grade "passed with distinction" is assigned. The average grade will be calculated according to the ECTS-weighted average of the individual grades.

*grade without influence on the average grade

ECTS credit points: to be successful finally 180 credits are necessary;

One ECTS credit point corresponds to a total student workload of approx. 30 hours.

ECTS-Grade: Grade according to the European Currency Transfer System (ECTS), based on the results of Bachelor students

finishing the last three years: A (best 10 %), B (next 25 %), C (next 30 %), D (next 25 %), E (next 10 %).

“Anlage 2a: Bachelorurkunde**(in Verbindung mit Anlage 2 der Allgemeinen Prüfungsordnung der TU Braunschweig)“****BACHELORURKUNDE**

Die Fakultät für Lebenswissenschaften
der Technischen Universität Braunschweig
verleiht mit dieser Urkunde

Frau/Herrn
geboren am in
den Hochschulgrad
Bachelor of Science
abgekürzt: B. Sc.
nachdem sie/er die Bachelorprüfung im Studiengang **Biotechnologie**
am
bestanden hat

Braunschweig, Datum

Prof. Dr.
Präsident

Prof. Dr.
Dekan

“Anlage 2b: Bachelorurkunde in englischer Sprache**(in Verbindung mit Anlage 2 der Allgemeinen Prüfungsordnung der TU Braunschweig)“****BACHELOR DEGREE CERTIFICATE**

The Faculty of Life Sciences
of the Technische Universität Braunschweig

hereby confers upon
Ms./Mr.
born on in
the degree of
Bachelor of Science (B. Sc.)
Biotechnology

after she/he has successfully completed the Bachelor examination on

Braunschweig, Date

Prof. Dr.
President

Prof. Dr.
Dean

Anlage 4: "Übersicht über Module inkl. Lehrformen, Prüfungsvorleistungen und Prüfungen sowie Leistungspunkten"

1. Pflichtteil

[V = Vorlesung, Ü = Übung, S = Seminar, Pr = Praktikum]

Modul-Code	Modul-Bezeichnung u. Lehrveranstaltungen	Lehrform	Prüfungsvorleistungen	Prüfungen	Leistungs- punkte
Bt-BP 01	Allgemeine und Anorganische Chemie			Modulprüfung	8
	<ul style="list-style-type: none"> Allgemeine und Anorganische Chemie Allgemeine und Anorganische Chemie 	V Pr	Protokoll, Lernzielkontrolle		
Bt-BP 02	Organische Chemie			Modulprüfung	13
	<ul style="list-style-type: none"> Organische Chemie Organische Chemie 	V Pr	Protokoll, Lernzielkontrolle		
Bt-BP 03	Physikalische Chemie			Modulprüfung	8
	<ul style="list-style-type: none"> Physikalische Chemie Physikalische Chemie 	V Ü			
Bt-BP 04	Angewandte Physikalische Chemie und Spektroskopie				9
	<ul style="list-style-type: none"> Apparatives Praktikum Physikalische Chemie Spektroskopie 	Pr Ü	Protokoll	Teilprüfung 1 Teilprüfung 2	4,5 4,5
Bt-BP 05	Mathematische Methoden der Chemie				12
	<ul style="list-style-type: none"> Mathematische Methoden der Chemie I Mathematische Methoden der Chemie II 	V, Ü V, Ü		Teilprüfung 1 Teilprüfung 2	8 4
Bt-BP 06	Physik			Modulprüfung	8
	<ul style="list-style-type: none"> Physik Physik Physik 	V Ü Pr	Protokoll, Lernzielkontrolle		
Bt-BP 07	Chemie- und Bioreaktoren I			Modulprüfung	7
	<ul style="list-style-type: none"> Chemie- und Bioreaktoren I Chemie- und Bioreaktoren I Chemie- und Bioreaktoren I 	V Ü Pr	Protokoll, Lernzielkontrolle		
Bt-BP 08	Molekulare Zellbiologie u. Biotechnologie				12
	<ul style="list-style-type: none"> Grundlagen der tierischen Zellbiologie Struktur u. Funktion der Zelle Molekulare Biotechnologie I 	V Pr V	Protokoll, Lernzielkontrolle	Teilprüfung 1 Teilprüfung 2	8 4
Bt-BP 09	Mikrobiologie I			Modulprüfung	11
	<ul style="list-style-type: none"> Einführung in die Mikrobiologie Mikrobiologie I (f. Anfänger) Mikrobiologisches Einführungspraktikum 	V V Pr	Protokoll, Lernzielkontrolle		
Bt-BP 10	Grundlagen der Genetik			Modulprüfung	12
	<ul style="list-style-type: none"> Grundlagen der Genetik Grundlagen der Genetik Grundlagen der Genetik 	V Ü Pr	Protokoll, Lernzielkontrolle		
Bt-BP 11	Biochemie			Modulprüfung	11
	<ul style="list-style-type: none"> Biochemie I Biochemie II Biochemie 	V V Pr	Protokoll, Lernzielkontrolle		
Bt-BP 12	Angewandte und Technische Biochemie I			Modulprüfung	9
	<ul style="list-style-type: none"> Angewandte und Technische Biochemie I Angewandte und Technische Biochemie I 	V Pr	Protokoll, Lernzielkontrolle		
Bt-BP 13	Statistik u. Bioinformatik I				8
	<ul style="list-style-type: none"> Statistische Messdatenverarbeitung Statistische Messdatenverarbeitung Bioinformatik I Bioinformatik I 	V Ü V Ü	Protokoll	Teilprüfung 1 Teilprüfung 1	3,2 4,8

2. Wahlpflichtteil [die Studierenden haben sich zwischen den Blöcken A – C zu entscheiden]**Block A: Angewandte Zellbiologie**

Modul-Code	Modul-Bezeichnung u. Lehrveranstaltung	Lehrform	Prüfungsvorleistungen	Prüfungen	Leistungs- punkte
Bt-BZ 01	Pflanzenzellen als Bioreaktoren			Modulprüfung	8
	<ul style="list-style-type: none"> Pflanzenzellen als Bioreaktoren I Pflanzenzellen als Bioreaktoren I 	V Pr	Protokoll, Lernzielkontrolle		
Bt-BZ 02	Zellbiologie der Tiere I			Modulprüfung	8
	<ul style="list-style-type: none"> Zellbiologie der Tiere I Zellbiologie der Tiere I 	V Pr	Protokoll, Lernzielkontrolle		
Bt-BZ 03	Zellbiologie der Tiere II			Modulprüfung	7
	<ul style="list-style-type: none"> Zellarchitektur Methoden der Zellbiologie Zellbiologisches Seminar 	V V S	Lernzielkontrolle		

Block B: Angewandte Molekularbiologie

Modul-Code	Modul-Bezeichnung u. Lehrveranstaltung	Lehrform	Prüfungsvorleistungen	Prüfungen	Leistungs- punkte
Bt-BM 01	Angewandte Molekularbiologie I			Modulprüfung	13
	<ul style="list-style-type: none"> Mikrobiologie II (f. Fortgeschr.) Angewandte Molekularbiologie I 	V Pr	Protokoll, Lernzielkontrolle		
Bt-BM 02	Molekulargenetik I			Modulprüfung	10
	<ul style="list-style-type: none"> Molekulargenetik I Molekulargenetik I 	V Pr	Protokoll, Lernzielkontrolle		

Block C: Bioprozesstechnik

Modul-Code	Modul-Bezeichnung u. Lehrveranstaltung	Lehrform	Prüfungsvorleistungen	Prüfungen	Leistungs- punkte
Bt-BB 01	Biotechnologische Wertstoffproduktion I				7
	<ul style="list-style-type: none"> Angewandte und Technische Biochemie II Angewandte Mikrobiologie I 	V V		Teilprüfung 1 Teilprüfung 2	3,5 3,5
Bt-BB 02	Kultivierungs- und Aufarbeitungsprozesse			Modulprüfung	7
	<ul style="list-style-type: none"> Kultivierungs- und Aufarbeitungsprozesse Aufarbeitung biotechnologischer Prozesse 	V Pr	Protokoll, Lernzielkontrolle		
Bt-BB 03	Angewandte Bioprozesstechnik			Modulprüfung	9
	<ul style="list-style-type: none"> Anlagentechnik Anlagentechnik Bioverfahrenstechnik 	V Ü Pr	Protokoll, Lernzielkontrolle		

3. Schlüsselkompetenzen (Soll: 17 Leistungspunkte)

(P = Pflicht; W = Wahl)

Modul-Code	Modul-Bezeichnung u. Lehrveranstaltung	Lehrform	Studienleistungen	Leistungspunkte	P/W
Bt-BS 01	Überfachliche Qualifikation			12	P
	<ul style="list-style-type: none"> • Sprachenkompetenz I (Englisch, Stufe B2)* • Sprachenkompetenz II • Überfachliche Veranstaltungen aus dem Poolmodell: <ul style="list-style-type: none"> I. Übergeordneter Bezug/Einbettung des Studienfaches II. Wissenschaftskulturen III. Handlungsorientierte Angebote • Erwerb von Sozialkompetenz; Tutoren-tätigkeit; 	Ü Ü V/Ü	Lernzielkontrolle Lernzielkontrolle Lernzielkontrolle	2 0-4 0-10	P W W
		Ü	Lernzielkontrolle	0-6	W
Bt-BS 02	Professionalisierung			5	P
	<ul style="list-style-type: none"> • Projektarbeit (Literaturrecherche) und Berufsvorbereitung 	Ü/V	Hausarbeit	5	P

* Mit Zustimmung des Prüfungsausschusses kann im Einzelfall nach Vorlage einer plausiblen Begründung anstelle des B2-Kurses auch ein Englisch-Kurs der Stufe B1 als ausreichend angerechnet werden.

4. Bachelorarbeit (Pflicht: 12 Leistungspunkte)

Modul-Code	Modul-Bezeichnung u. Lehrveranstaltung	Lehrform	Prüfung	Leistungspunkte
Bt-BP 14	Bachelorarbeit			12
	<ul style="list-style-type: none"> Forschungsarbeit in einer biotechnologischen Disziplin 		Praktische und Schriftliche Arbeit	

Anlage 5: B.Sc.-Biotechnologie: Qualifikationsziele der Module

1. Pflichtteil:

Bt-BP 01 Allgemeine und Anorganische Chemie

Die Studierenden eignen sich grundlegende Kenntnisse der Allgemeinen und der Anorganischen Chemie an. Durch theoretische Kenntnisse über Aufbau der Atome, das Periodische System der Elemente, Bindungsmodelle, Molekül-Orbital- und Valenzbindungs-Modelle, Linear Combination of Atomic Orbitals (LCAO), Valence Electron Repulsion Modelle (VSEPR), Lösungen, Schmelz- und Verdampfungsvorgänge, Massenwirkungsgesetz (MWG), Säuren u. Basen, Komplexe, Redox-Reaktionen und ausgesuchte Aspekte der Anorganischen Chemie (Stoffchemie) erlangen die Studierenden einen Überblick über die Allgemeine Chemie. An ausgewählten Beispielreaktionen erlernen die Studierenden praktische Kenntnisse im Umgang mit anorganischen Stoffen.

Bt-BP 02 Organische Chemie

Die Studierenden erwerben grundlegende theoretische und praktische Kenntnisse über die Organische Chemie, ihre Stoffklassen und Reaktionsmechanismen und den Umgang mit organischen Chemikalien. Die Studierenden werden befähigt, die erlernten Reaktionsmechanismen der Organischen Chemie auf biologische Vorgänge zu übertragen. Die Studenten eignen sich praktische Kenntnisse über Trennungen und Synthesen sowie die organische Analyse an.

Bt-BP 03 Physikalische Chemie

Die Studierenden erwerben in diesem Modul Kenntnisse über ausgewählte Sachgebiete der Physikalischen Chemie. Die Studierenden werden u.a. befähigt, Kinetik und Mechanismen chemischer Reaktionen von einem physikalischen Standpunkt aus zu betrachten und zu verstehen. Die Studierenden lernen, Zustände und Eigenschaften von Stoffen qualitativ und quantitativ in Zustandsgleichungen zu beschreiben. Die Ausbildung in chemischen Gleichgewichten und Thermodynamik qualifiziert die Studierenden, die thermodynamischen Eigenschaften des Lebens und die Energetik und die treibenden physikalischen und chemischen Kräfte biologischer Systeme zu verstehen.

Bt-BP 04 Angewandte Physikalische Chemie und Spektroskopie

Anhand praktischer Beispiele zu physikochemischen Phänomenen und Apparaten werden die theoretischen Kenntnisse der Physikalischen Chemie vertieft und erweitert. Grundlegende praktische Kompetenz in Thermodynamik, Kinetik, Elektrochemie und Spektroskopie wird erreicht. Die Studierenden lernen, spektroskopische Daten zur Charakterisierung von Molekülen auswerten zu können.

Bt-BP 05 Mathematische Methoden der Chemie

Die Studierenden werden befähigt, Algebra mit dem Schwerpunkt auf Differential- und Integralrechnung einer und mehrer Veränderlicher und ihre Anwendungen in der Chemie zu verstehen und einzusetzen. Vektoralgebra, Vektoranalysis, Matrizen, Determinanten, Koordinatentransformationen, Fehlerrechnung, Statistik und Kombinatorik können von den Studierenden in entsprechenden Fragestellungen angewandt und Beispiele gelöst werden.

Bt-BP 06 Physik

Die Studierenden erwerben grundlegende Kenntnisse über ausgewählte Bereiche der Physik, wie Grundlagen der Experimentalphysik, Mechanik, Gravitation, Elektromagnetismus, Optik. Dabei wird den Studierenden ermöglicht, die Biologie in ihren physikalischen Rahmenbedingungen zu betrachten. Darüber hinaus wird zu speziellen Sachgebieten wie Mechanik, Elektromagnetismus und Optik auch praktische Kompetenz erworben.

Bt-BP 07 Chemie- und Bioreaktoren

Die Studierenden lernen physikalische und mathematische Grundlagen des Impuls-, Energie- und Stofftransports ausgewählter Systeme, um deren Bilanzierung vornehmen zu können. Die Studierenden erwerben einen Überblick über das Fließverhalten von Fluiden (Rheologie). Die Studierenden werden befähigt, eine theoretische Maßstabvergrößerung von Anlagen im Labormaßstab hin zu Produktionsreaktoren durchzuführen (Scale-Up). Darüber hinaus erlangen die Studierenden Kenntnisse über verschiedene Reaktortypen und deren Verweilzeitverhalten bei verschiedenen Arten des Mischens, Begasens und Suspensierens sowie einen Überblick

über Formen von Chemie- und Bioreaktoren und deren Einsatzbereiche. Die Studierenden erlangen an verschiedenen Reaktormodellen praktische Kenntnisse über Verweilzeitverhalten, Wärme- und Stofftransport in diesen Reaktoren.

Bt-BP 08 Molekulare Zellbiologie u. Biotechnologie

Die Studierenden werden befähigt, den Aufbau und wichtige Vorgänge in eukaryotischen Zellen wie die detaillierte Struktur und Funktion von Organellen, DNA-Replikation und Transkription, Proteinbiosynthese und Proteintargeting sowie Interaktionen und Signalwege auf molekularer Ebene zu verstehen. Dadurch können die Studierenden die Grundlagen der molekularen Biotechnologie verstehen und diese Kenntnisse auf Anwendungen wie rekombinante Produktion von Biomolekülen, Protein-Engineering, kombinatorische Methoden und Metabolic Engineering übertragen.

Bt-BP 09 Mikrobiologie I

Die Studierenden eignen sich Kenntnisse über die Grundlagen der Biologie und des Wachstums von Mikroorganismen, deren Zellstrukturen, Physiologie, Genetik und Ökologie sowie mikrobiologische Arbeitstechniken an. Sie werden befähigt, den hohen Stellenwert der Mikrobiologie für die biologische Forschung, die Biotechnologie, die Evolution und die Stoffkreisläufe der Erde zu begreifen, prokaryotische mit eukaryotischen Zellen vergleichend zu betrachten. Sie erhalten einen Überblick über die Vielfalt der Mikroorganismen, speziell der Bakterien, aber auch Viren, Algen und Pilze, deren Pathogenität und Interaktionen mit anderen Organismen. Die Studierenden werden in die Lage versetzt, mikrobiologische Grundtechniken anzuwenden, die Sicherheit in mikrobiologischen Labors zu berücksichtigen, Mikroorganismen anzureichern und ihre Stoffwechselaktivitäten zu messen und zu analysieren.

Bt-BP 10 Grundlagen der Genetik

Die Studierenden werden befähigt, die theoretischen und praktischen Grundlagen der klassischen, molekularen und der Kreuzungsgenetik, des Aufbaus und der Struktur der DNA, der Replikation, Transkription und Translation zu verstehen und grundlegende molekulargenetische Methoden und Techniken anzuwenden. Darüber hinaus lernen die Studierenden, PCR, Eigenschaften und Aufreinigung von Plasmiden, selektierbare Marker, phänotypische Assays, Restriktionsendonukleasen, Ligation, DNA-Polymerasen, filamentöse Phagen und Phagemide und den Bakteriophagen Lambda als Klonierungsvektor zu verstehen und im Labor anzuwenden.

Bt-BP 11 Biochemie

Die Studierenden werden in die Lage versetzt, biochemische Reaktionsmechanismen, die Ebenen der Struktur und den Zusammenhang mit der Funktion von Proteinen u. Coenzymen, die Grundlagen der Enzymkinetik, Enzymregulation und Enzymkaskaden und die wichtigsten biochemischen Stoffwechselwege zu verstehen und diese Kenntnisse für biotechnologische Prozesse anzuwenden. Außerdem eignen sich die Studierenden die grundsätzlichen biochemischen Arbeits- und spezielle Analysemethoden an.

Bt-BP 12 Angewandte und Technische Biochemie I

Die Studierenden erwerben grundlegende Kenntnisse zur Biotechnologie mit mikrobiellen Zellen und Zellkulturen sowie zur Biokatalyse mit Enzymen und ganzen Zellen. Sie lernen die Stufen der Bioprozesstechnik (upstream processing, Bioreaktor-Kultivierung und downstream processing) inkl. der Messtechniken zur Erfassung wichtiger Kultivierungsparameter und die Wachstumskinetik in Batch- als auch kontinuierlichem Betrieb kennen. Außerdem bekommen sie einen Überblick über den Einsatz von Enzymen und mikrobiellen Zellen als Biokatalysatoren in Industrie und Forschung. Die Studierenden erlangen praktische Kompetenz in der Kultivierung von Mikroorganismen, insbesondere im Betrieb von Bioreaktoren, sowie der Ermittlung verschiedener Kultivierungsparameter.

Bt-BP 13 Statistik und Bioinformatik

In der Statistischen Messdatenverarbeitung erwerben die Studierenden Kenntnisse über die Grundlagen der Messtechnik (Messsystem, Maßeinheiten, Messfehler und ihre Ursachen). Darüber hinaus eignen sie sich statistische Grundlagen und Methoden (Mittelwert, Streuung) an. Weitere Themen sind die Fehlerfortpflanzung sowie die Abschätzung von Messunsicherheit und Vertrauensbereichen. Bezüglich der Bioinformatik erlernen die Studierenden erste Grundlagen der Bioinformatik. Sie werden in die Lage versetzt, grundlegende Sequenzanalysen, wie z.B. BLAST- und Muster-Suche sowie Alignments selbständig durchzuführen. Ferner lernen sie, Sequenzdaten,

die man für molekularbiologische/biochemische Analysen benötigt, aus öffentlich zugänglichen Datenbanken zu beziehen. In den jeweiligen Übungen werden die Themen der beiden Vorlesungen weiter vertieft.

2. Wahlpflichtteil

Block A: Angewandte Zellbiologie

Bt-BZ 01 Pflanzenzellen als Bioreaktoren I

Die Studierenden werden durch Kenntnis von Struktur und Funktion pflanzlicher Zellen, zellulärer Syntheseleistungen, Kultivierung pflanzlicher Zellen, Verfahren zur Erzeugung transgener Zellen, Analyse, Regulation und Optimierung der Fremdgenexpression und biotechnologischer Anwendungen transgener Pflanzen befähigt, pflanzliche Zellen als Bioreaktoren in Theorie und Praxis einzusetzen.

Bt-BZ 02 Zellbiologie der Tiere I

Die Studierenden werden befähigt, weiterführende Zusammenhänge und Methoden der Molekularen Zellbiologie wie Regulation des Zellzyklus, Signaltransduktion und Rezeptoren, unter praktischer Anwendung entsprechender Assays und anderer Nachweisverfahren zu verstehen und einzusetzen.

Bt-BZ 03 Zellbiologie der Tiere II

Die Studierenden verstehen Struktur und Funktionalität der zellulären Architektur, und beherrschen die in diesem Gebiet angewandten Methoden wie fluoreszenzmikroskopische Techniken, Immunzytochemie, Nachweismethoden der Zellproliferation, Transfektionsmethoden und Reportergene, Fusionsproteine, RNA-Technik, Analyse von Protein-Protein-Interaktionen. Diese Kenntnisse werden in den Zusammenhang zu aktuellen Forschungsgebieten und Publikationen gebracht.

Block B: Angewandte Molekularbiologie

Bt-BM 01 Angewandte Molekularbiologie I

Die Studierenden werden befähigt, rekombinante Proteine in Bakterien und filamentösen Pilzen herzustellen. Sie beherrschen alle dazu notwendigen Schritte wie Genklonierung, Transformation der Wirtszellen, Genexpression und Produktbildung, Produktaufreinigung sowohl theoretisch als auch praktisch. Dazu werden auch die Kenntnisse über Bakterien, ihr Wachstum, ihre Interaktionen mit der Umwelt und ihren Stoffwechsel vertieft.

Bt-BM 02 Molekulargenetik

Die Studierenden werden befähigt, die Grundlagen der Vererbung auf molekularer Ebene zu begreifen und daraus abgeleitete gentechnische Methoden des Klonierens, der DNA-Sequenzierung, rekombinante DNA Techniken, Fingerprinting Technologien, Arrays und deren Anwendung, Screening sowie computergestützte Methoden zur Sequenzanalyse und Literaturrecherche einzusetzen.

Block C: Bioprozesstechnik

Bt-BB 01 Biotechnologische Wertstoffproduktion I

Die Studierenden beherrschen die Prinzipien und deren Anwendung bei der mikrobiellen und tierischen Zellkulturtechnik zur Produktion hoch- und niedermolekularer Bioprodukte (Pharmaproteine, Antibiotika, L-Aminosäuren). Sie erlangen ein Verständnis für die Möglichkeiten der technischen Nutzung von Mikroorganismen in den Bereichen Lebensmittelmikrobiologie, Landwirtschaft, Molekularbiologie, Medizin und Umweltschutz.

Bt-BB 02 Kultivierungs- und Aufarbeitungsprozesse

Die Studierenden erlangen theoretische Kompetenz für Wachstum und Produktbildung, Kultivierungsstrategien, Transportprozesse sowie Primärseparation und Feinreinigung von Bioprodukten. Außerdem erlangen sie praktische Kompetenz in der Aufarbeitung biotechnologischer Prozesse.

Bt-BB 03 Angewandte Bioprozesstechnik

Die Studierenden werden befähigt, die Schritte einer Anlagenplanung zu verstehen und grundlegende Zusammenhänge der Auslegung verfahrenstechnischer Apparate wie Wirtschaftlichkeit, Optimierung, Regelung, Vorprojektierung, Ausführungsplanung und Inbetriebnahme einfacher Apparate (Rohrleitungen, Pumpen, Rührkessel, Druckbehälter) nachzuvollziehen und in Teilaspekten selbst durchzuführen. Außerdem erwerben die Studierenden vertiefende praktische Kenntnisse über die Eigenschaften verschiedener Reaktortypen (Rührkessel, Schlaufenreaktor, Blasensäule) bezüglich Mischzeit-, Leistungs- und Stoffübergangscharakteristik.

3. Schlüsselkompetenzen

Bt-BS 01 Überfachliche Qualifikation

Sprachenkompetenz: Die Studierenden erwerben Fremdsprachenkenntnisse zur Kommunikation und für den leichteren Umgang mit internationaler Fachliteratur.

Überfachliche Veranstaltungen: Die Studierenden werden befähigt, ihr Studienfach in gesellschaftliche, historische, rechtliche und berufsorientierte Bezüge einzuordnen, übergeordnete, fachliche Bezüge zu erkennen, zu analysieren und zu bewerten und erhalten einen Einblick in Vernetzungsmöglichkeiten des Studienfachs und dessen Anwendungen im Berufsleben.

Erwerb von Sozialkompetenz und Tutorientätigkeit: Die Studierenden erwerben didaktische und methodische Grundlagen und werden so befähigt, Gruppenarbeiten, Tutorien und Fachrepetitorien zu leiten. Sie erweitern so ihre soziale Kompetenz (Kommunikation, Teamarbeit, Präsentation)

Bt-BS 02 Professionalisierung

Projektarbeit (Literaturrecherche) und Berufsvorbereitung: Nach Einführung in die Literaturrecherche erwerben die Studierenden in ausgewählten Projekten (Forschungsfeldern) Kompetenz in der Datenbank-Suche nach relevanten Publikationen und in der Präsentation dieser Veröffentlichungen.

Bzgl. der Berufsvorbereitung erhalten sie Kenntnis über obige Literaturrecherche, zu Studienmöglichkeiten im Ausland, zu Arbeitsbedingungen in der biotechnologischen Industrie bzw. in fachfremden/erweiterten Berufsfeldern, zur persönlichen Bewerbungsstrategie sowie zum Masterstudiengang Biotechnologie in Braunschweig.

4. Bachelorarbeit (Bt-BP 14)

In einer Abschlussarbeit sollen die Studierenden ihre zuvor erworbenen Fachkenntnisse in einem selbst gewählten Anwendungsfeld erproben und ihre Kompetenzen um praktische Erfahrungen ergänzen. Sie können hierbei elementare Labormethoden der Zellbiologie, Mikrobiologie, Bioinformatik, Genetik, Biochemie, Angewandten u. Technischen Biochemie oder Verfahrenstechnik selbstständig ausführen und experimentelle Daten analysieren. Sie lernen, wissenschaftliche Publikationen zu lesen und die darin beschriebenen Methoden in die eigene Laborarbeit umzusetzen. Außerdem üben sie, analytisch zu denken, Zusammenhänge zu erkennen, vorhandene Problemlösungen einzuschätzen und eigene zu entwickeln. Sie lernen auch, erfolgreich in einer Gruppe zu arbeiten und effizient mit verschiedenen Zielgruppen zu kommunizieren. Zum Ende sind sie in der Lage, ihre Ergebnisse angemessen darzustellen.

